



**HAL**  
open science

## Master Mathématiques et applications

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Mathématiques et applications. 2010, Université Toulouse 3 - Paul Sabatier - UPS. hceres-02041026

**HAL Id: hceres-02041026**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02041026>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Evaluation des diplômes Masters – Vague A

## ACADÉMIE : TOULOUSE

Établissement : Université Toulouse 3 - Paul Sabatier

Demande n° S3110053926

Domaine : Science, technologies, santé

Mention : Mathématiques et applications

## Présentation de la mention

La mention regroupe l'ensemble des formations en mathématiques des universités toulousaines, en partenariat avec les écoles d'ingénieurs (Institut National des Sciences Appliquées - INSA, Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace - ISAE) dont les élèves ont accès à la spécialité « recherche ». Elle propose des spécialités aux finalités clairement présentées, orientées soit vers la recherche en milieu académique ou industriel avec la spécialité « Mathématiques fondamentales et appliquées », soit vers l'insertion professionnelle à la fin du master 2 (M2) avec les spécialités « Ingénierie mathématique à Toulouse » (IMAT), « Statistique et informatique décisionnelle » (SID), « Statistique et économétrie » et « Informatique, statistique, mathématiques appliquées à la gestion de production » (ISMAG). Cette dernière est portée par l'Université Toulouse 2 - Le Mirail, toutes les autres sont portées par l'Université Toulouse 3 - Paul Sabatier (UPS).

## Avis condensé

### • Avis global :

L'objectif de chaque spécialité est de donner une formation la plus large possible en mathématiques, tout en restant très pointue dans son domaine propre. Les compétences professionnelles sont développées dans toutes les spécialités, y compris dans la spécialité « recherche ». La maîtrise de l'outil informatique est présente partout et les unités d'insertion professionnelle très développées dans les spécialités professionnelles.

La mention est adossée pour l'essentiel sur l'Institut de Mathématiques de Toulouse (IMT), qui regroupe tous les mathématiciens du site, ainsi que sur l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT), et le Groupe de Recherche en Economie Mathématique et Quantitative (Gremaq). Elle s'appuie également sur un tissu local d'entreprises de haute technologie. On peut noter que l'attractivité au niveau national pour la spécialité « recherche » tire profit d'une préparation à l'agrégation de qualité. En lien avec ceci, une spécialité enseignement est proposée, elle n'est pas expertisée ici mais montre une réflexion sur l'ensemble de la mention.

### • Points forts :

- Excellente formation, à large spectre, des mathématiques fondamentales au pilotage industriel.
- Placement des diplômés, insertion dans un tissu industriel de pointe et adossement recherche de qualité.
- Attractivité nationale et internationale.

### • Points faibles :

- Pilotage par spécialités plutôt que global, chaque spécialité semble très cloisonnée.
- Faible mutualisation entre les spécialités professionnelles (informatique et statistique), qui pourraient aussi faire profiter l'ensemble de la mention de leurs compétences en insertion professionnelle.



- Il est surprenant pour une formation de cette importance de ne pas avoir de collaboration internationale (type Erasmus Mundus), seule la spécialité « ISMAG » développe un partenariat international.

- NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : A

- Recommandations pour l'établissement :

La mention dans son ensemble est de très bon niveau, très bien située dans l'offre de formation de l'établissement, ainsi que sur l'ensemble du site toulousain (interactions avec les autres universités et les écoles d'ingénieurs). Elle est bien insérée dans le milieu socio-professionnel, et adossée à des laboratoires de qualité. Cependant, elle gagnerait à s'ouvrir aux collaborations internationales institutionnelles (Erasmus Mundus par exemple), et aussi à organiser un pilotage plus global, afin d'améliorer lisibilité et attractivité. La mention devrait pouvoir profiter des structures universitaires en termes de suivi et d'évaluation des formations, et de partenariats internationaux. Une mutualisation plus forte des spécialités professionnelles pourrait améliorer la lisibilité et l'attractivité d'ensemble.

## Avis détaillé

- 1 • OBJECTIFS (scientifiques et professionnels) :

La mention rassemble les thématiques liées aux mathématiques des trois universités toulousaines. Les objectifs vont de la formation de chercheurs en mathématiques fondamentales ou appliquées, à des formations professionnelles orientées vers l'économétrie, la décision et la gestion. La spécialité « recherche » (issue de la fusion de deux M2) forme des doctorants dans la filière académique ou industrielle.

Elle offre un très large spectre, des mathématiques les plus fondamentales à la simulation numérique et la modélisation dans divers domaines. L'orientation vers l'industrie est possible, le choix du stage final de M2 étant souvent déterminant. Les filières professionnelles visent à former des cadres, au niveau ingénieur, chargé d'étude ou chef de projet, spécialistes en mathématiques appliquées, orientés vers la gestion, l'économétrie, la simulation numérique en général. Elles gardent un aspect formation par la recherche, tout en offrant des unités d'insertion professionnelle en interaction forte avec l'entreprise.

La liste des cinq spécialités proposées est la suivante (une spécialité enseignement est proposée, non évaluée ici) :

- « Mathématiques fondamentales et appliquées » (MFA), à finalité « recherche », forme de futurs doctorants, en milieu académique ou industriel en fonction du parcours choisi (quatre possibilités).
- « Ingénierie mathématique à Toulouse » (IMAT), spécialité professionnelle, forme des ingénieurs mathématiciens, compétences en informatique, statistique, image.
- « Statistique et économétrie » (SE), professionnelle, M2 seul, alimenté par le M1 « IMAT » et le M1 « Econométrie » de l'Université Toulouse 1 - Capitole, orientée vers des métiers de type actuariat.
- « Statistique et informatique décisionnelle » (SID), professionnelle, actuellement formation en structure d'Institut Universitaire Professionnalisé (IUP). Elle propose une double compétence en statistique et en informatique décisionnelle, permettant d'élaborer des systèmes d'analyse de données dédiés à l'amélioration des processus décisionnels des organisations.
- « Informatique, statistique, mathématiques appliquées à la gestion de production » (ISMAG), professionnelle, forme des cadres spécialistes de la formalisation, de la modélisation et de la résolution de problèmes en gestion de production et plus largement en organisation.

- 2 • CONTEXTE (positionnement, adossement recherche, adossement aux milieux socio-professionnels, ouverture internationale) :

L'ensemble des formations en mathématiques du site de Toulouse est rassemblé dans cette mention. La plus grande partie est portée par l'UPS, sauf une spécialité par Toulouse 2. La spécialité « recherche » est unique sur le site, elle est accessible aux étudiants de l'INSA et de l'ISAE, elle attire aussi des étudiants (notamment de l'Ecole Normale Supérieure) au niveau national.



L'adossement à la recherche est pour l'essentiel sur l'IMT, qui regroupe l'ensemble des mathématiciens. Trois des quatre parcours du M2 « recherche » correspondent à trois équipes du laboratoire, le quatrième relevant de la plate-forme Informatique-mathématiques-biologie systémique du plan campus. Une unique école doctorale (ED) regroupe les mathématiques et l'informatique, en s'appuyant sur l'IMT et l'IRIT : l'école doctorale « Mathématiques, informatique, télécommunications de Toulouse » (ED MITT). Les spécialités professionnelles, en fonction de leur orientation, sont adossées également sur des laboratoires labellisés: IRIT (informatique), Gremaq (économie).

L'environnement industriel en particulier dans les secteurs des hautes technologies (aéronautique, électronique, télécommunications, pharmacie,...) est source d'offres de stages et d'emplois nombreuses. Les spécialités professionnelles ont de nombreux intervenants issus des entreprises locales. Le marché de l'emploi dans ces domaines est tel localement et nationalement qu'il peut absorber les effectifs étudiants, même compte tenu du flux issu des écoles d'ingénieurs INSA (filière « Génie mathématique et modélisation ») et L'Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique, d'Informatique, d'Hydraulique et des Télécommunications (ENSEEHT) (spécialité « Informatique et mathématiques appliquées »).

La mention a peu de collaborations internationales institutionnelles (partenariat avec Tizi-Ouzou pour Toulouse 2, spécialité « ISMAG »). Il existe tout de même un flux régulier d'étudiants étrangers en « Mathématiques fondamentales et appliquées ».

3 • ORGANISATION GLOBALE DE LA MENTION (structure de la formation et de son organisation pédagogique, politique des stages, mutualisation et co-habilitations, responsable de la formation et équipe pédagogique, pilotage de la formation) :

La mention comporte quatre spécialités en M1, puis cinq en M2 (plus une spécialité enseignement proposée à la création), essentiellement à Toulouse 3 (sauf « ISMAG », Toulouse 2).

Chacune des spécialités existe depuis de nombreuses années. Les spécialités « SID » et « ISMAG » semblent très cloisonnées, pour des raisons structurelles (structure IUP pour « SID », site différent pour « ISMAG »). Une spécialité « Mathématiques et enseignement » est proposée à la création ; elle doit intégrer la préparation des concours CAPES et agrégation. Cette proposition n'est pas évaluée ici, mais elle pose une réflexion globale sur la nouvelle offre de formation imposée par la mastérisation.

Il n'y a pas de pilotage global de la mention, pour des raisons historiques et de site. Les équipes pédagogiques sont distinctes. Seule la spécialité « SID », issue d'une formation IUP, possède un conseil de perfectionnement. Les jurys et contacts avec les entreprises permettent d'assurer le pilotage. Les modalités d'évaluation sont fixées par le Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire (CEVU).

La formation continue ou à distance est très peu exploitée, à part quelques cas ponctuels. Rien ne semble être fait pour attirer des étudiants alors que certaines spécialités le permettraient aisément. Seule la spécialité « Statistique-économétrie » a un partenariat avec Cetelem.

La spécialité « recherche » présente un projet tutoré en M1, et un stage au second semestre, soit en laboratoire académique, soit en entreprise (recherche et développement - R&D). Pour les spécialités professionnelles, un stage de trois à cinq mois en entreprise en M1, et un stage long (éventuellement pré-embauche) en M2 sont effectués. Tous les stages de M2 donnent lieu à la rédaction d'un mémoire et à une soutenance orale. Leur poids en ECTS (crédits européens) varie entre 15 (ce qui peut sembler un peu faible) et 30, ils occupent l'essentiel du semestre 10.

La spécialité « Mathématiques fondamentales et appliquées » est co-habilitée avec l'INSA, l'ISAE et Toulouse 1. Toulouse 2 est associée au M2. Une double inscription est possible avec le magistère d'économiste-statisticien (Toulouse 1 et Toulouse 3). La mutualisation est faible au niveau M2, où elle pourrait contribuer à la lisibilité entre les spécialités professionnelles.

4 • BILAN DE FONCTIONNEMENT (origines constatées des étudiants, flux, taux de réussite, auto-évaluation, analyse à 2 ans du devenir des diplômés, bilan prévisionnel pour la prochaine période) :

La spécialité « Statistique et Informatique Décisionnelle », évolue selon un schéma IUP et reçoit donc essentiellement des étudiants de licence 3 (L3) « SID ». Les autres formations reçoivent environ 2/3 d'étudiants d'une licence toulousaine, le reste provenant majoritairement de l'étranger. Entre M1 et M2, les origines sont similaires mais pour les spécialités professionnelles de M2, la part des extérieurs a tendance à diminuer.



Les flux M1 sont de l'ordre de 160 étudiants en 2007, 140 en 2008 (40 à 50 pour « MFA » et « IMAT », de 30 à 40 pour « SID », et de 20 pour « ISMAG »). Les taux de réussite sont de 60 à 70%, sauf pour « SID » qui est à 100%, ce qui résulte probablement d'une forte sélection en L3 (formation IUP).

En M2 ces flux sont de l'ordre de 40 pour la spécialité recherche et de 20/25 pour les autres spécialités. Les taux de réussite sont plus homogènes, supérieurs à 90%, pour un total d'environ 130 étudiants. Pour les spécialités tubulaires « SID » et « ISMAG », les effectifs M2 à l'année  $n+1$  sont inférieurs aux effectifs M1 diplômés à l'année  $n$  mais aucune explication n'est donnée pour expliquer cette diminution.

En ce qui concerne l'évaluation, il n'y a pas de procédure harmonisée globalement, mais chaque spécialité a son mode d'évaluation qui semble fonctionner. L'université évalue ses formations tous les quatre ans, les masters ont été vus en 2008-2009. Les spécialités professionnelles ont des procédures précises (questionnaire qualité, élection de délégués, réunions enseignants-étudiants).

La procédure d'évaluation à deux ans n'a été mise en place globalement qu'en 2008. Certaines spécialités ont un suivi précis qui montre que l'insertion professionnelle est très bonne : deux ans après l'obtention de leur diplôme, la quasi-totalité des diplômés sont soit en doctorat, soit occupent un CDI. Les profils des postes occupés correspondent bien, en général, à la formation.

Les flux attendus sont similaires aux précédents. Les formations ont toutes une solide assise historique, et l'on peut espérer qu'ils se maintiennent effectivement. L'arrivée de la mastérisation des concours risque de modifier l'organisation globale des enseignements (une spécialité enseignement, non évaluée, est proposée). La structure IUP qui porte « SID » doit disparaître, ce qui impose de redéfinir l'ensemble du cursus, en particulier la licence qui alimente le M1.



## Avis par spécialité

### Mathématiques fondamentales et appliquées (M2R)

- Avis :

Cette unique spécialité « recherche » comporte trois parcours correspondant aux trois équipes de recherche de l'IMT, plus un nouveau parcours « Mathématiques et biologie » qui s'appuie sur la création d'une plateforme « Mathématiques-informatique-biologie systémique ». Elle vise à former des chercheurs ou enseignants-chercheurs, des ingénieurs en R&D. Les enseignants agrégés peuvent également tirer profit de cette formation.

Cette formation proposée est excellente. Elle couvre l'ensemble des mathématiques, avec des débouchés possibles dans l'industrie. Son niveau est reconnu nationalement et elle s'appuie sur un l'IMT, laboratoire de recherche de premier plan.

- Points forts :

- L'adossement à un institut de recherche de haute qualité et la présence d'industries de pointe qui fournissent des sujets de recherche.
- Une formation unique commune aux trois universités et accessible aux élèves ingénieurs INSA et ISAE.
- De nombreuses poursuites en doctorat surtout dans les parcours de mathématiques appliquées.

- Point faible :

- La seule ouverture explicite est vers la biologie/santé.

- Recommandations pour l'établissement :

Une ouverture vers d'autres domaines que la biologie/santé pourrait être envisagée. Peut-être serait-il possible de profiter de la richesse des laboratoires de recherche en physique, astrophysique..., gros consommateurs en modèles et méthodes numériques. Il conviendrait de mettre en valeur les liens avec les problématiques R&D.

Par ailleurs, le suivi des diplômés non doctorants mériterait d'être amélioré.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A+

### Ingénierie mathématique à Toulouse (IMAT) (M2P)

- Avis :

Cette spécialité forme des spécialistes en ingénierie mathématique, avec comme compétences les statistiques, le traitement d'image, le calcul scientifique. De solides bases en informatique sont données. La formation est intéressante par son contenu. L'insertion professionnelle des diplômés semble bonne, même si le pourcentage de réponses est relativement faible. La formation débouche parfois sur une thèse en entreprise, en liaison avec le stage. Elle s'appuie sur les équipes de probabilités-statistique et mathématiques pour l'industrie de l'IMT, ainsi que sur l'IRIT (informatique).

- Points forts :

- La qualité du contenu de la formation.
- Le caractère professionnalisant qui semble bien perçu du côté des entreprises.

- Points faibles :

- Une faible attractivité étudiante.
- Un manque de mutualisation avec les autres spécialités professionnelles (compétences en informatique et statistique).



- Recommandation pour l'établissement :

Il faudrait entamer une réflexion globale de mutualisation pour améliorer l'attractivité de la spécialité.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A

## Statistique et informatique décisionnelle (SID) (M2P)

- Avis :

Cette spécialité professionnelle, issue d'un IUP, forme des spécialistes en analyse de données, afin d'optimiser les processus de décision dans des secteurs très variés. Le contenu - très pointu - des UE concerne la statistique multivariée, les bases de données à grande échelle, ... Les intervenants proviennent en majorité de l'IRIT, mais aussi de l'équipe de « Probabilités et statistique » de l'IMT. De nombreux intervenants extérieurs sont également présents. Ce master conduit à la réalisation d'un stage obligatoire de quatre mois en M1 qui compte pour neuf ECTS, et d'un stage final de cinq mois, 30 ECTS, qui peut déboucher sur une thèse en entreprise.

Cette spécialité, qui fonctionne jusqu'en 2011 sous un régime IUP, a un contenu intéressant et une très bonne insertion professionnelle (une quarantaine d'étudiants). Le recrutement se fait essentiellement par le L3 IUP.

- Points forts :
  - Le contenu (statistique et informatique décisionnelle).
  - L'excellente insertion professionnelle des diplômés.
- Points faibles :
  - Une faible mutualisation au sein de la mention.
  - Il est regrettable que les liens avec la mention « Informatique des organisations » (IDO), dont certaines spécialités sont proches, ne soient pas explicités.
- Recommandations pour l'établissement :

Il serait nécessaire d'interagir davantage avec les formations en informatique notamment avec la spécialité « SIAD » de la mention « IDO ». On peut se demander comment sera gérée la transformation du cycle IUP en licence, et ce qu'il adviendra du flux d'étudiants.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A

## Statistique et économétrie (M2P)

- Avis :

Cette spécialité professionnelle, proposée en M2 seul, forme des doubles spécialistes en statistique et économétrie, opérationnels dans le milieu du travail. Le recrutement est assuré par le M1 « Ingénierie mathématique à Toulouse » (IMAT) et par le M1 de sciences économiques, voie statistique de l'Université Toulouse 1. Un double adossement, à l'IMT (Probabilités-statistique) et au Gremaq (Economie) caractérise cette spécialité. Le stage final (quatre à six mois) peut occasionnellement s'effectuer en laboratoire et déboucher sur un doctorat. Le contenu des UE est très adapté aux objectifs de cette spécialité : maîtrise de logiciels de statistique, de calcul scientifique, fouille de données, économétrie, banque. La formation ouverte et à distance (FOAD) existe, mais ne semble exploitée que par une seule entreprise (Cetelem).

- Points forts :
  - Une formation pointue adaptée à ses objectifs.
  - Une coopération intéressante entre mathématiciens et économistes.
  - Une bonne insertion des diplômés, même si les chiffres fournis sont incomplets.



- Point faible :  
Un bassin de recrutement non régional (majoritairement secteur tertiaire).

- Recommandations pour l'établissement :

Il faudrait continuer à attirer de bons étudiants, malgré le point faible évoqué. Par ailleurs, il serait souhaitable d'améliorer l'intégration de la spécialité dans la mention.

Il conviendrait si possible de diversifier les relations avec les entreprises dans le cadre de l'alternance.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A

## Informatique, statistique, mathématiques appliquées à la gestion de production (ISMAG) (M2P)

- Avis :

Cette spécialité professionnelle, portée par l'Université Toulouse 2 - Le Mirail, a pour but de former des cadres spécialistes de la formalisation, la modélisation et la résolution de problèmes en gestion de production et plus largement en organisation. Les métiers sont exercés autour des Progiciels de Gestion Intégrés (ERP en anglais). Le contenu des UE est très adapté : outils statistiques et informatiques, gestion de production, qualité, maîtrise d'outils logiciels et de modélisation, insertion professionnelle, stage d'immersion en anglais, préparation au TOEIC. Les intervenants sont mathématiciens, informaticiens, gestionnaires, ou en génie informatique.

- Points forts :
  - Une formation pointue adaptée à ses objectifs.
  - Une insertion professionnelle soignée.
  - Une forte demande à l'embauche.

- Points faibles :
  - L'isolement par rapport aux autres spécialités.
  - Un manque de positionnement par rapport à certaines spécialités des masters d'informatique.

- Recommandations pour l'établissement :

Il serait souhaitable de tenter de mutualiser des enseignements avec l'informatique.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A